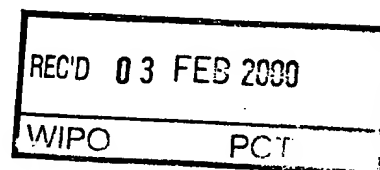


PCT/DE 99/03851
BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



Bescheinigung

09/868086

Die Siemens Aktiengesellschaft in München/Deutschland hat eine Patentanmeldung unter der Bezeichnung

"Verfahren zur Bereitstellung einer stabilen Qualitätsgüte für Datendienste innerhalb eines paketvermittelnden Netzes"

am 15. Dezember 1998 beim Deutschen Patent- und Markenamt eingereicht.

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

Die Anmeldung hat im Deutschen Patent- und Markenamt vorläufig die Symbole H 04 L und G 06 F der Internationalen Patentklassifikation erhalten.

München, den 13. Januar 2000

Deutsches Patent- und Markenamt

Der Präsident

Im Auftrag

Brand

Aktenzeichen: 198 57 822.9

**PRIORITY
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

64-20-1-10 10-1-10

THIS PAGE BLANK (USPTO)



Beschreibung

Verfahren zur Bereitstellung einer stabilen Qualitätsgüte für Datendienste innerhalb eines paketvermittelnden Netzes

5

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Bereitstellung einer stabilen Qualitätsgüte für Datendienste innerhalb eines paketvermittelnden Netzes gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

10

Demnach möchte beispielsweise ein Teilnehmer Datendienste eines paketvermittelnden Netzes z.B. des Internets nutzen. Üblicherweise erhält der Teilnehmer einen Zugang zum paketvermittelnden Netz, indem er sich mit seiner Teilnehmerendeinrichtung z.B. einem Personalcomputer entweder direkt oder indirekt über eine Nebenstellenanlage bzw. Ortsvermittlungsstelle an einem Zugangsknoten zum paketvermittelnden Netz einwählt und eine Verbindung zu einem Datendienste zur Verfügung stellenden Netzknoten des paketvermittelnden Netzes z.B. einem Rechner eines Dienstansbieters aufbaut sowie von einem solchen Netzknoten Datendienste z.B. mit Hilfe einer auf seinem Personalcomputer vorhandenen Anwendungsprogramm anfordert.

15

20

30

Entsprechende Verhältnisse treffen ebenfalls auf ein privates paketvermittelndes Netz z.B. einem Firmennetz zu. Hierbei ist meist der Zugangsknoten zum privaten paketvermittelnden Netz in die Teilnehmerendeinrichtung oder in die Nebenstellenanlage integriert. Solch ein privates paketvermittelndes Netz kann auch einen Zugang zu einem weiteren privaten bzw. öffentlichen paketvermittelnden Netz z.B. einem Firmennetz bzw. dem Internet aufweisen. Demgemäß kann sich ein Datendienste zur Verfügung stellender Netzknoten nicht nur im öffentlichen sondern auch in einem privaten paketvermittelnden Netz befinden.

35

In einem solchen paketvermittelnden Netz wie z.B. dem Internet ist die Datenübertragung normalerweise verbindungslos, d.h. die Datenpakete mit identischer Ursprungs- und Zieladresse werden voneinander unabhängig transportiert, so daß
5 weder die Reihenfolge noch eine Ablieferung der Datenpakete beim Zielknoten garantiert wird (OSI-Schicht-3-Protokoll). Daher kann auch keine Qualitätsgüte der Übertragung von Datenpaketen zwischen Ursprungs- und Zielknoten wie beispielsweise eine gewisse Bandbreite, Verzögerungszeiten, ein bestimmter Durchsatz und eine geringe Paketverlustrate zugesichert werden.
10

Insbesondere Videoübertragungsdienste (z.B. Video on Demand) und verschiedene Telefondienste (z.B. Voice over IP) erfordern im Internet eine sichere und schnelle Datenübertragung
15 mit einer sichergestellten konstanten Qualitätsgüte. Von einem Teilnehmer angeforderte Datendienste wie z.B. Video on Demand, Voice over IP oder Videokonferenzschaltungen erfordern eine sichere und schnelle Datenübertragung mit einer sichergestellten und zugleich stabilen Qualitätsgüte.
20

Bezüglich des Internets wird derzeit ein Ansatz unter dem Begriff "Differentiated Services" diskutiert, der die geforderte Bandbreite und geringere Verzögerungszeiten bei der Übertragung der zu solchen Datendiensten gehörenden Datenpakete
25 garantiert.

Beispielsweise wird in einem sogenannten Internet-Draft-Dokument "Differentiated Services Model und Definitions",
30 ~~verfaßt von K. Nichols und S. Blake, veröffentlicht durch die~~ Internet Engineering Task Force im Februar 1998 (Internetseite: <http://www.ietf.org/internet-draft/draft-nichols-dsopdef-00.txt>), ein Verfahren vorgeschlagen, das eine beschleunigte Übertragung von Datenpaketen von einem Ursprungsknoten zu einem Zielknoten ermöglicht. Für Datenpakete, die zu einem
35 hohen Übertragungsbandbreite anfordernden Datendienst gehören, werden jeweils bestimmte Bits des sogenannten TOS-Bytes im

Kopfteil solcher Datenpakete gesetzt. Gemäß der gesetzten Bits im TOS-Byte sind die Datenpakete unterschiedlichen Qualitätsklassen zugeteilt. Abhängig von der zugeteilten Qualitätsklasse werden die Datenpakete in den Zwischenknoten eventuell bevorzugt behandelt, wodurch vor allem eine beschleunigte Weiterleitung also nahezu ohne Verzögerung zum nächsten Zwischen- bzw. Netzknoten angestrebt wird. Ein Beispiel für eine Qualitätsklasse mit niederer Priorität ist die im Internet übliche "Best-Effort"-Klasse. Demgemäß werden die Datenpakete so bald wie möglich und so viele von einem Datendienst wie möglich behandelt. Als eine Qualitätsklasse mit sehr hoher Priorität sei beispielsweise die "Premium"-Klasse genannt, die sich durch äußerst geringe Verzögerungszeiten auszeichnet und deshalb quasi mit einer virtuellen Verbindung vergleichbar ist.

Ergänzende Ausführungen zum vorstehend erläuterten Verfahren sind in weiteren Internet-Draft-Dokumenten "An Architecture for Differentiated Services", verfaßt von D. Blake, S. Blake, M. Carlson, E. Davies, Zh. Wang, W. Weiss, veröffentlicht durch die Internet Engineering Task Force im Mai 1998 (Internetseite: <http://www.ietf.org/internet-draft/draft-ietf-diffserv-arch-00.txt>) und "A Framework for Differentiated Services", verfaßt von Y. Bernet, J. Binder, S. Blake, M. Carlson, S. Keshav, E. Davies, B. Ohlman, D. Verma, Zh. Wang, W. Weiss, veröffentlicht durch die Internet Engineering Task Force im Oktober 1998 (Internetseite: <http://www.ietf.org/internet-draft/draft-ietf-diffserv-framework-01.txt>) dargelegt.

30

Ein wesentlicher Nachteil vorstehend geschilderten Verfahrens besteht darin, daß Datendiensten, deren Datenpakete einer bestimmten Qualitätsklasse zugeordnet worden sind, durch bevorzugte Behandlung nur eine von der Netzauslastung abhängige Qualitätsgüte zugesichert werden kann.

35

Dieses Problem macht sich insbesondere dann bemerkbar, wenn viele Datendienste von Teilnehmern angefordert werden, die eine konstante bzw. stabile und zugleich hohe Qualitätsgüte bezüglich der Verzögerung und der Übertragungsbandbreite benötigen. In diesem Fall kann nicht mehr jedem Datendienst die geforderte Qualitätsgüte bereitgestellt werden.

Ein ganz anderer Ansatz, der seinen Ursprung im Zusammenhang mit Multimediaanwendungen in ATM-Netzen (Asynchronous Transfer Mode) findet, in denen bekanntermaßen virtuelle Verbindungen zwischen Teilnehmern und den Datendienste zur Verfügung stellenden Netzknoten aufgebaut werden, liegt darin, die Übertragungsbandbreite von Multimediaanwendungen an die Netzauslastung anzupassen.

Übertragen auf verbindungslose paketvermittelnde Netze wird in einer Veröffentlichung von I. Busse, B. Deffner und H. Schulzrinne mit dem Titel "Dynamic QoS Control of Multimedia Applications based on RTP", First International Workshop on High Speed Networks and Open Distributed Platforms, St. Petersburg (Rußland), Juni 1995, ein Verfahren vorgestellt, daß bei Multimediaanwendungen der Sender abhängig von der beim Empfänger erhaltenen Übertragungsqualität die Übertragungsbandbreite dynamisch anpaßt. Insbesondere wird die Übertragungsbandbreite dann herabgesenkt, wenn dem Sender bei einer hohen Netzauslastung eine hohe Paketverlustrate am Empfänger gemeldet worden ist. Hierzu wird das sogenannte RTP/RTCP-Protokoll verwendet, das dem Sender eine Rückmeldung über die beim Empfänger erhaltene Übertragungsqualität liefert.

30

Ein wesentlicher Nachteil dieses Verfahrens liegt demnach darin, daß solchen Datendiensten bei einer hohen Netzauslastung keine stabile Übertragungsqualität zugesichert werden kann. Anstatt eine konstante bzw. stabile Übertragungsbandbreite zu garantieren, wird vielmehr bei einer hohen Netzauslastung die Übertragungsbandbreite verringert. Dadurch wird der Datendienst mit einer schlechten Qualität empfangen. Dies

35

kann sogar soweit führen, daß die Datenübertragung wegen einer für den Datendienst zu schlechten Qualität abgebrochen werden muß.

- 5 Die Aufgabe der Erfindung besteht nun darin, ein Verfahren der im Oberbegriff des Patentanspruchs 1 angegebenen Art dahingehend zu entwickeln, daß bei der Übertragung eines angeforderten Datendienstes die vom Datendienst geforderte stabile Qualitätsgüte bereitgestellt wird.

10

Diese Aufgabe wird durch die im Kennzeichen des Anspruchs 1 angegebenen Merkmale gelöst. Weitere Ausgestaltungen der Erfindung sind in Unteransprüchen gekennzeichnet.

- 15 Erfindungsgemäß wird die Bereitstellung einer stabilen Qualitätsgüte für solche Datendienste dadurch erreicht, daß während der Übertragung von zu einem solchen Datendienst gehörenden Datenpaketen, die einer Qualitätsklasse mit dem Zweck einer eventuell bevorzugten Behandlung zugeordnet worden
20 sind, diese abhängig von einem Vergleichsergebnis zwischen einer rückgemeldeten im paketvermittelnden Netz tatsächlich vorhandenen Qualitätsgüte mit der geforderten Qualitätsgüte gegebenenfalls einer anderen Qualitätsklasse zugeordnet werden, von der die Bereitstellung der vom Datendienst geforderten Qualitätsgüte erwartet wird. Mit anderen Worten: Der Sender bzw. wenigstens ein Zwischenknoten im paketvermittelnden Netz stellt die Qualität der Übertragung anhand von die Qualitätsgüte angehenden Rückmeldungen fest und vergleicht die rückgemeldete Qualitätsgüte mit der vom Datendienst geforderten Qualitätsgüte.
-

30

Für den Fall, daß die rückgemeldete Qualitätsgüte unter der geforderten Qualitätsgüte liegt, wird der Sender bzw. ein Zwischenknoten die zu dem Datendienst gehörenden Datenpakete
35 einer höheren Qualitätsklasse zuordnen, von der die vom Datendienst geforderte Qualitätsgüte erwartet wird. Wenn die rückgemeldete Qualitätsgüte nahezu den gleichen oder einen

höheren Wert als die vom Datendienst geforderte Qualitätsgüte aufweist, dann ordnet der Sender bzw. der Zwischenknoten die zu dem Datendienst gehörenden Datenpakete gegebenenfalls einer niederen Qualitätsklasse zu, wenn mit großer Wahrscheinlichkeit eine gleichbleibende Qualitätsgüte erwartet wird. 5 Andernfalls wird die zu Beginn der Datenübertragung zugeteilte Qualitätsklasse beibehalten.

10 Dadurch wird gerade bei einer hohen Auslastung die von den Netzgegebenheiten abhängige dynamische Anpassung der Qualitätsklasse ein Absinken der Qualitätsgüte während der Datenübertragung vermieden und damit die Qualitätsgüte stabil gehalten. Zusätzlich läßt sich durch das erfindungsgemäße Verfahren der Ressourcenverbrauch im paketvermittelnden Netz 15 steuern.

Eine Weiterbildung der Erfindung bietet zusätzlich zu den verschiedenen Qualitätsklassen mehrere Prioritätsklassen innerhalb einer Qualitätsklasse an. Demnach werden die zu einem 20 Datendienst gehörenden Datenpakete zuerst einer anderen Prioritätsklasse innerhalb einer Qualitätsklasse zugeteilt, bevor sie einer anderen Qualitätsklasse zugeordnet werden. Dadurch ergibt sich eine zusätzliche Korrekturmöglichkeit der rückgemeldeten Qualitätsgüte an die vom Datendienst geforderte Qualitätsgüte, ohne die Qualitätsklasse wechseln zu müssen. 25

Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung werden die zu einem Datendienst gehörenden Datenpakete bei einem Wechsel in eine andere Qualitätsklasse zuerst der niedrigsten 30 ~~Prioritätsklasse innerhalb der neu zugeteilten Qualitätsklasse~~ zugeordnet. Dadurch kann eine durch den Wechsel hervorgerufene Beeinträchtigung der Übertragung von der anderen Qualitätsklasse zugeordneten Datenpaketen verhindert werden.

35 Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, daß für den Vergleich der rückgemeldeten Qualitätsgüte mit der vom Datendienst geforderten Qualitätsgüte zumindest ein oberer

und zumindest ein unterer Schwellwert eingeführt werden. So führt ein Überschreiten zumindest eines oberen Schwellwertes durch den Differenzwert zwischen der geforderten und der rückgemeldeten Qualitätsgüte dazu, daß die zum Datendienst
5 gehörenden Datenpakete einer höheren Qualitätsklasse oder gegebenenfalls einer höheren Prioritätsklasse zugeordnet werden. Bei Unterschreiten zumindest eines unteren Schwellwertes durch den Differenzwert zwischen der geforderten und der rückgemeldeten Qualitätsgüte werden die Datenpakete einer
10 niederen Qualitätsklasse oder gegebenenfalls einer niederen Prioritätsklasse zugeordnet. Dies hat den Vorteil einer zusätzlichen Stabilisierung der Qualitätsgüte während der Datenübertragung, indem ein ständiger Wechsel zwischen den Qualitätsklassen bzw. den Prioritätsklassen vermieden wird.

15 Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung zieht neben der Qualität der Übertragung von solchen Datenpaketen einen weiteren Vergleichsparameter, nämlich der Netzauslastung, heran. Bei nahezu gleichem Wert der rückgemeldeten
20 Qualitätsgüte und der vom Datendienst geforderten Qualitätsgüte hängt die Zuordnung der zum Datendienst gehörenden Datenpakete zu einer Qualitätsklasse zusätzlich von der Netzauslastung ab. Bei einer hohen Netzauslastung werden die Datenpakete eher einer hohen Qualitätsklasse oder gegebenenfalls einer hohen Prioritätsklasse zugeteilt und bei einer niedrigen Netzauslastung werden dieselben eher einer niedrigen Qualitätsklasse oder gegebenenfalls einer niedrigen Prioritätsklasse zugeordnet. Der zusätzliche Vergleichsparameter erhöht die Wahrscheinlichkeit, daß bei einem Wechsel der Qua-
30 ~~litätsklasse die zu erwartende Qualitätsgüte erreicht oder~~
zumindest beibehalten wird.

Eine Weiterbildung der Erfindung bezieht sich auf eine vorteilhafte Implementierung bezüglich der der zugeordneten Qua-
35 litätsklasse entsprechenden Behandlung solcher Datenpakete in einen Zwischenknoten. Vor der Weiterleitung solcher Datenpa-

kete werden diese in einer ihrer Qualitätsklasse entsprechenden Warteschlange zwischengespeichert.

5 Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung werden die gegebenenfalls in einer Qualitätsklasse vorhandenen Prioritätsklassen in der Weise vorteilhaft implementiert, daß die an einen Zwischenknoten eingehenden zu einem Datendienst gehörenden Datenpakete vor ihrer Weiterleitung in einer Warteschlange zwischengespeichert und mit einer ihrer Prioritäts-
10 klasse entsprechenden Marke gekennzeichnet werden, anhand welcher die gekennzeichneten Datenpakete bei einem Überlauf der Warteschlange verworfen werden können.

15 Nachstehend wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung unter Bezugnahme auf eine Zeichnung näher beschrieben.

Die Figur zeigt ein paketvermittelndes Netz, auf das das erfindungsgemäße Verfahren angewendet werden kann.

20 Demnach ist eine Teilnehmerendeinrichtung TLN über einen Zugangsknoten ZK mit dem paketvermittelnden Netz PN z.B. dem Internet verbunden. Das angedeutete paketvermittelnde Netz PN könnte ebenfalls ein privates paketvermittelndes Netz z.B. ein Firmennetz sein. Im Falle eines privaten paketvermittelnden Netzes ist meist der Zugangsknoten ZK in die Teilnehmer-
25 endeinrichtung oder in die Nebenstellenanlage integriert. Solch ein privates paketvermittelndes Netz kann auch einen Zugang zu einem weiteren privaten bzw. öffentlichen paketvermittelnden Netz z.B. einem Firmennetz bzw. dem Internet auf-
30 weisen. In der Figur ist dann das paketvermittelnde Netz PN als ein sämtliche private bzw. öffentliche paketvermittelnde Netze umfassendes Kommunikationsnetz aufzufassen.

35 Des weiteren wird in der Figur ein Rechner DK z.B. eines Diensteanbieters gezeigt, der Teilnehmern Datendienste wie z.B. Video on Demand oder Voice over IP zur Verfügung stellt und sich im paketvermittelnden Netz PN befindet. Die in der

Figur zwischen den Rechner DK und den Zugangsknoten ZK zwischengeschalteten Zwischenknoten ZW1 bis ZW4 deuten an, daß es mehrere Verbindungsmöglichkeiten zwischen dem Rechner DK und dem Zugangsknoten ZK geben kann. So ist es z.B. im Internet, wie bereits eingangs erwähnt, üblich, daß Datenpakete unabhängig voneinander auf unterschiedlichen Wegen zu ihrem Ziel gelangen.

Im Beispiel wählt sich ein Teilnehmer mit seiner Teilnehmerendeinrichtung TLN z.B. einem Personalcomputer über die Verbindung zum Zugangsknoten ZK in das paketvermittelnde Netz PN ein und baut mit Hilfe eines auf seiner Teilnehmerendeinrichtung vorhandenen Anwendungsprogramm eine Verbindung z.B. über die Zwischenknoten ZW1 bis ZW4 zu einem Datendienst zur Verfügung stellenden Rechner DK eines Dienstansbieters auf. Der Teilnehmer fordert z.B. einen Videoübertragungsdienst an, die eine Übertragungsbandbreite von 100 kBit/s erfordert. Demgemäß werden die zum Videoübertragungsdienst gehörenden Datenpakete durch Setzen eines bestimmten Bitmusters im sogenannten TOS-Byte eines solchen Datenpaketes z.B. einer mittleren Qualitätsklasse zugeordnet. Angenommen es gäbe Qualitätsklassen von A (z.B. Premium), B (z.B. Normal) und C (z.B. Best Effort), wobei A die höchste Klasse auszeichnet, dann sei im Beispiel die zum Videoübertragungsdienst gehörenden Datenpakete der Klasse B zugeteilt.

Im Idealfall sind die Qualitätsklassen weiter in Prioritätsklassen z.B. 1 (niedrig) bis 8 (hoch) unterteilt. Beispielsweise seien die zum Videoübertragungsdienst gehörenden Datenpakete der Prioritätsklasse 4 zugeordnet, wobei die Prioritätsklasse ebenfalls im sogenannten TOS-Byte solcher Datenpakete gekennzeichnet sein kann.

Zu Beginn der Übertragung des Videoübertragungsdienstes werden die Datenpakete also mit der Qualitätsklasse B und der Prioritätsklasse 4 gesendet. Dem Sender, im Beispiel der Rechner eines Dienstansbieters DK, wird während der Übertra-

gung mit Hilfe eines Protokolls z.B. dem eingangs erwähnten RTP/RTCP-Protokolls die Qualitätsgüte wie z.B. die Bandbreite, Verzögerungszeiten an den Netzknoten und die Paketverluste der Übertragung von einem Zwischenknoten z.B. ZW1 bzw. vom Empfänger z.B. ZK oder TLN rückgemeldet und vergleicht die rückgemeldete Qualitätsgüte mit der geforderten Qualitätsgüte. Zweckmäßigerweise sind für den Vergleich mindestens eine obere Schranke und wenigstens eine untere Schranke festgelegt, deren Über- bzw. Unterschreiten durch den Differenzwert zwischen der geforderten (SOLL-Wert) und der rückgemeldeten Qualitätsgüte (IST-Wert) beispielsweise der Übertragungsbandbreite einen Wechsel in eine andere Qualitätsklasse oder gegebenenfalls Prioritätsklasse auslöst. Der IST-Wert kann hierbei z.B. durch den Durchschnittswert mit gegebenenfalls einer festgelegten zulässigen Abweichung (z.B. +/- 5 Prozent) von über einen bestimmten Zeitraum (z.B. 1 Sekunde) periodisch rückgemeldeten Qualitätsgütewerten bestimmt werden. Demnach können die Schranken bzgl. der Differenz zwischen dem SOLL-Wert und dem IST-Wert als Auslöser für einen Wechsel in eine höhere/niedrigere Qualitätsklasse bzw. Prioritätsklasse derart eingestellt werden, daß sich beispielsweise folgende Regeln ergeben:

1. Wenn eine positive Differenz zwischen SOLL- und IST-Wert einen Wert von mehr als 128 kBit/s hat, dann folgt ein Wechsel in die höchste Qualitätsklasse A.
2. Eine entsprechende negative Differenz von weniger als -128 kBit/s löst einen Wechsel in die niedrigste Qualitätsklasse C aus.
- ~~3. Bei einer positiven Differenz von mehr als 64 kBit/s folgt ein Wechsel in die nächst höhere Qualitätsklasse.~~
4. Bei einer entsprechenden negativen Differenz von weniger als -64 kBit/s wird in die nächst niedrigere Qualitätsklasse gewechselt.
5. Wenn die positive Differenz weniger als 64 kBit/s oder die negative Differenz mehr als -64 kBit/s ausmacht, dann wird die Qualitätsklasse beibehalten.

6. Eine positive bzw. negative Differenz von mehr als 8 kBit/s bzw. weniger als -8 kBit/s führt zu einem Wechsel in die nächst höhere bzw. niedrigere Prioritätsklasse (max. 8 Prioritätsklassen).

5

Ähnliche Regeln können ebenfalls für andere Qualitätsgütermerkmale als für die Übertragungsbandbreite wie z.B. für die Verzögerungszeit, die Paketverlustrate bzw. den Durchsatz festgelegt werden. Vor allem bei einem Sprachdatendienst wie Voice over IP gäbe weniger die Übertragungsbandbreite als die Verzögerungszeit und möglicherweise die Paketverlustrate den Ausschlag für einen Wechsel der Qualitätsklasse.

10

Beispielhaft wird dem Sender z.B. DK eine beim Empfänger z.B. TLN erhaltene Übertragungsbandbreite von 76 kBit/s anstatt der geforderten Übertragungsbandbreite von 100 kBit/s rückgemeldet. Daraufhin ordnet der Sender die zum Videoübertragungsdienst gehörenden Datenpakete beispielsweise gemäß der vorstehend angegebenen Regel 5 und 6 von der Prioritätsklasse 4 in die Prioritätsklasse 5. Falls nun die Übertragungsbandbreite von 100 kBit/s festgestellt wird, kann die Prioritätsklasse beibehalten werden. Andernfalls wird eine erneute Zuordnung in eine höhere Prioritätsklasse solange wiederholt, bis die geforderte Übertragungsbandbreite erreicht wird. Unter dem Umstand, daß schon die höchste Prioritätsklasse in der Qualitätsklasse zugeordnet wurde und nur eine Übertragungsbandbreite von z.B. 85 kBit/s erreicht werden konnte, ist eine Zuordnung der zum Videoübertragungsdienst gehörenden Datenpakete in die nächst höhere Qualitätsklasse z.B. A sinnvoll. Zweckmäßigerweise werden diese Datenpakete in der nächst höheren Qualitätsklasse dann zuerst der niedrigsten Prioritätsklasse z.B. 1 zugeordnet, um die Qualität der Übertragung von zu anderen Datendiensten gehörenden Datenpaketen innerhalb dieser Qualitätsklasse nicht zu beeinträchtigen.

35 Für den Fall einer zu starken Beeinflussung der Übertragungsqualität können die zu dem Videoübertragungsdienst gehörenden Datenpakete gegebenenfalls aus dieser Qualitätsklasse ver-

30

drängt und wieder der ursprünglichen Qualitätsklasse zuge-
teilt werden.

In vorteilhafter Weise kann zu der Bestimmung der Qualitäts-
5 bzw. Prioritätsklasse auch die Netzauslastung herangezogen
werden. So kann neben der beim Empfänger erhaltenen Übertra-
gungsbandbreite auch die Verzögerungszeiten oder Schwankungen
in den Verzögerungen rückgemeldet werden. Demzufolge könnte
nach einer mehrmaligen Zuordnung in höhere Prioritätsklasse
10 und bei einer im weiteren Verlauf rückgemeldeten geringen
Verzögerungszeit versucht werden, die zum Videoübertragungs-
dienst gehörenden Datenpaketen wieder einer niedrigeren Prio-
ritätsklasse oder gegebenenfalls einer niedrigeren Qualitäts-
klasse zuzuordnen. Im Falle einer hohen Verzögerungszeit, die
15 auf eine hohe Netzauslastung hindeutet, werden die zum Video-
übertragungsdienst gehörenden Datenpaketen eher noch höheren
Prioritätsklassen zugeteilt bzw. vorwiegend eine höhere Qua-
litätsklasse zugeordnet. Zusätzlich könnte den zu anderen Da-
tendiensten gehörenden Datenpaketen im paketvermittelnden
20 Netz ein Wechsel in eine höhere Prioritätsklasse bzw. Quali-
tätsklasse verwehrt werden.

Zweckmäßigerweise sind die Qualitätsklassen in Form von sepa-
raten Warteschlangen in den Netzknoten (Zwischenknoten z.B.
25 ZW1 bis ZW4) des paketvermittelnden Netzes implementiert. Di-
an den Zwischenknoten eingehenden Datenpakete werden vor ih-
rer Weiterleitung in einer ihrer Qualitätsklasse entsprechen-
den Warteschlange zwischengespeichert. Die Prioritätsklassen
werden sinnvollerweise durch einen sogenannten Drop-Level-
30 Mechanismus realisiert. D.h. die an einem Zwischenknoten ein-
gehenden Datenpakete werden mit einer ihrer Prioritätsklasse
entsprechenden Marke versehen und in einer ihrer Qualitäts-
klasse entsprechenden Warteschlange zwischengespeichert. Im
Falle eines Überlaufs der Warteschlange werden die einer nie-
35 deren Prioritätsklasse zugeordneten Datenpakete zuerst ver-
worfen.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Bereitstellung einer stabilen Qualitätsgüte für Datendienste innerhalb eines paketvermittelnden Netzes (PN), das mindestens einen Zugangsknoten (ZK) zum Anschluß von mindestens einer Teilnehmerendeinrichtung (TLN) und/oder von wenigstens einer Nebenstellenanlagen mit zumindest einer angeschalteten Teilnehmerendeinrichtung aufweist und von dessen Netzknoten zumindest ein Netzknoten (DK) Datendienste zur Verfügung stellt, wobei die zu einem Datendienst gehörigen Datenpakete zu Beginn ihrer Übertragung zwischen einem solchen Datendienst zur Verfügung stellenden Netzknoten (DK) und einer Teilnehmerendeinrichtung oder einem mit einer Teilnehmerendeinrichtung direkt oder indirekt in Verbindung stehenden Zugangsknoten einer Qualitätsklasse zugeordnet werden, der entsprechend die Datenpakete innerhalb der die Datenpakete weiterleitenden Zwischenknoten (ZW1,...,ZW4) behandelt werden, dadurch gekennzeichnet, daß während der Übertragung von solchen Datenpaketen der Sender (DK) und/oder wenigstens ein Zwischenknoten (ZW1,...,ZW4) die Qualität der Übertragung anhand von die Qualitätsgüte angehenden Rückmeldungen festgestellt sowie mit der vom Datendienst geforderten Qualitätsgüte vergleicht und daß abhängig vom Vergleichsergebnis die zu dem Datendienst gehörenden Datenpakete gegebenenfalls einer anderen Qualitätsklasse zugeordnet werden, von der die vom Datendienst geforderte Qualitätsgüte erwartet wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß einer Qualitätsklasse mehrere Prioritätsklassen untergeordnet sind und daß die zu einem Datendienst gehörenden Datenpakete zuerst einer anderen Prioritätsklasse innerhalb einer Qualitätsklasse zugeteilt werden, bevor eine Zuordnung zu einer anderen Qualitätsklasse geschieht.

35

3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß wenn die zum Datendienst gehörenden Datenpakete einer an-

deren Qualitätsklasse zugeordnet werden, die Datenpakete zuerst der niedrigsten Prioritätsklasse zugeordnet werden.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß für den Vergleich der rückgemeldeten Qualitätsgüte mit der vom Datendienst geforderten Qualitätsgüte zumindest ein oberer und zumindest ein unterer Schwellwert festlegbar sind, wobei bei Überschreiten zumindest eines oberen Schwellwertes durch den Differenzwert zwischen der geforderten und der rückgemeldeten Qualitätsgüte die zum Datendienst gehörenden Datenpakete einer höheren Qualitätsklasse oder gegebenenfalls einer höheren Prioritätsklasse zugeordnet und bei Unterschreiten zumindest eines unteren Schwellwertes durch den Differenzwert zwischen der geforderten und der rückgemeldeten Qualitätsgüte die Datenpakete einer niederen Qualitätsklasse oder gegebenenfalls einer niederen Prioritätsklasse zugeteilt werden.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß neben der Qualität der Übertragung von solchen Datenpaketen auch die Netzauslastung rückgemeldet wird, wobei bei nahezu gleichem Wert der rückgemeldeten Qualitätsgüte und der vom Datendienst geforderten Qualitätsgüte sowie einer hohen Netzauslastung die Datenpakete eher einer hohen Qualitätsklasse oder gegebenenfalls einer hohen Prioritätsklasse zugeordnet und bei nahezu gleichem Wert derselben sowie einer niedrigen Netzauslastung die Datenpakete eher einer niedrigen Qualitätsklasse oder gegebenenfalls einer niedrigen Prioritätsklasse zugeordnet werden.

30

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die an einem Zwischenknoten (ZW1,...,ZW4) eingehenden, zu einem Datendienst gehörenden Datenpakete vor ihrer Weiterleitung in einer ihrer Qualitätsklasse entsprechenden Warteschlange zwischengespeichert werden.

35

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die an einem Zwischenknoten (ZW1, ..., ZW4) eingehenden, zu einem Datendienst gehörenden Datenpakete vor ihrer Weiterleitung in einer Warteschlange zwischen-
5 schengespeichert und mit einer ihrer Prioritätsklasse entsprechenden Marke gekennzeichnet werden, anhand welcher die gekennzeichneten Datenpakete bei einem Überlauf der Warteschlange verworfen werden können.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Zusammenfassung

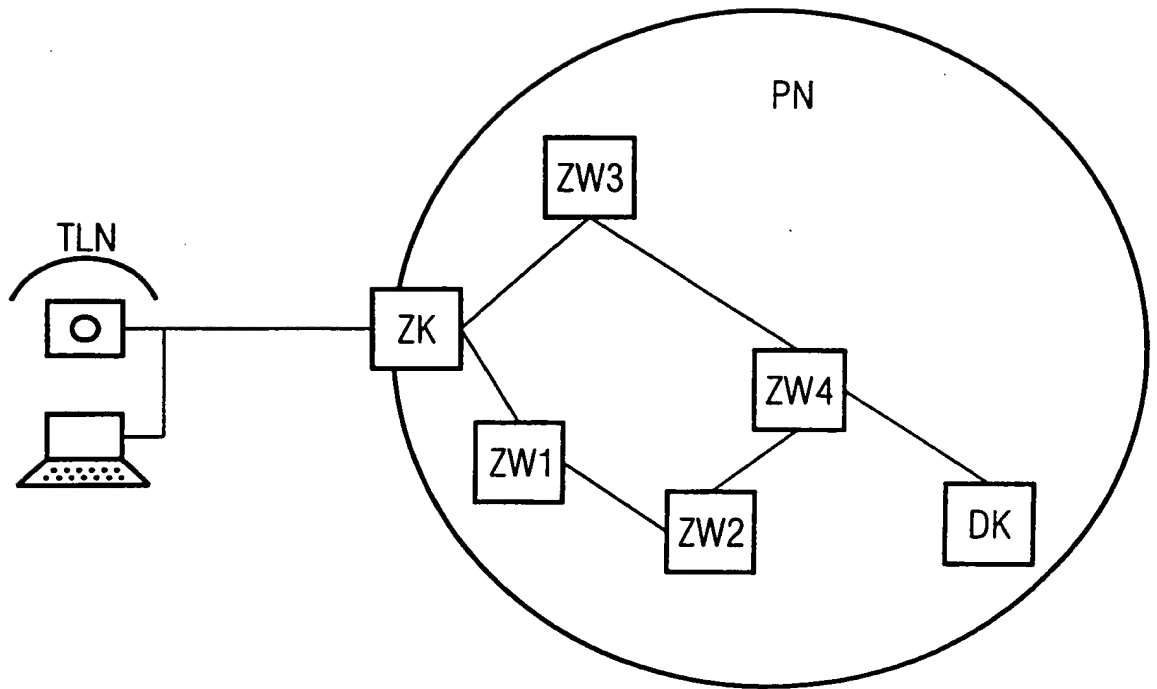
Verfahren zur Bereitstellung einer stabilen Qualitätsgüte für Datendienste innerhalb eines paketvermittelnden Netzes

5

In einem paketvermittelnden Netz (PN) wird eine stabile Qualitätsgüte für Datendienste dadurch erreicht, daß während der Übertragung von zu einem Datendienst gehörenden Datenpaketen, die einer Qualitätsklasse zum Zwecke einer eventuellen bevorzugten Behandlung zugeordnet sind, der Sender, in der Regel ein Rechner eines Dienstanbieters (DK), und/oder wenigstens ein Zwischenknoten (ZW1 bis ZW4) die Qualität der Übertragung anhand von die Qualitätsgüte angehenden Rückmeldungen feststellt sowie mit der vom Datendienst geforderten Qualitätsgüte vergleicht und abhängig vom Vergleichsergebnis die zu dem Datendienst gehörenden Datenpakete gegebenenfalls einer anderen Qualitätsklasse zugeordnet werden, von der die vom Datendienst geforderte Qualitätsgüte erwartet wird.

20 Figur

THIS PAGE BLANK (USPTO)



THIS PAGE BLANK (USPTO)